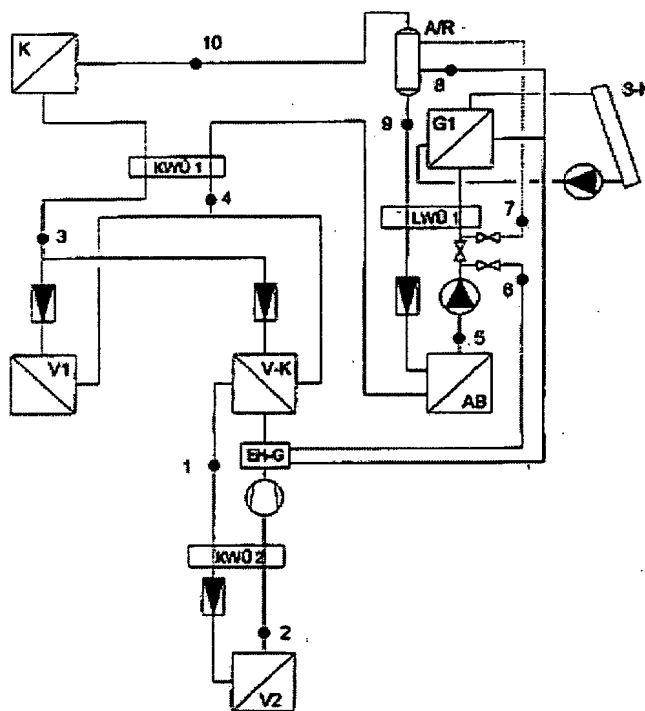


Method for achieving very low refrigeration temperatures has a combination of compression and absorption processes using limited energy

Patent number: DE10133905
Publication date: 2003-01-23
Inventor: HOMMANN GUENTER (DE); RICHTER LUTZ (DE)
Applicant: INST LUFT KAELTETECH GEM GMBH (DE)
Classification:
- international: F25B25/02
- european: F25B25/02
Application number: DE20011033905 20010712
Priority number(s): DE20011033905 20010712

Abstract of DE10133905

The compressor circuit contains an evaporator (V2), heat exchanger (KWU2) and condenser (V-K) and the absorption circuit has an evaporator (V1), heat exchanger (KWU1) and a condenser (K). A solar panel (S-K) may also be included having a heat exchanger (LWU1) and the absorber (AB).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



71 Anmelder:

Institut für Luft- und Kältetechnik Gemeinnützige
Gesellschaft mbH, 01309 Dresden, DE

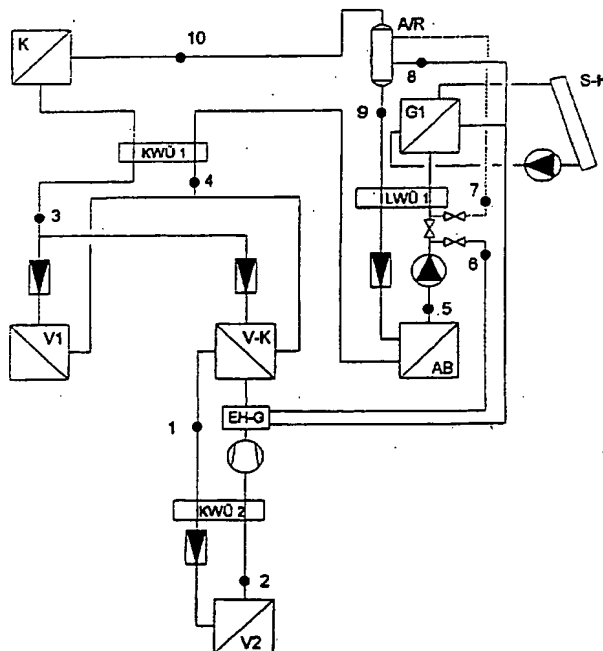
72 Erfinder:

Richter, Lutz, Dipl.-Ing., 01217 Dresden, DE;
Hommann, Günter, Dipl.-Ing., 01217 Dresden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Betreiben einer Absorptions-Kompressions-Kaskadenkältemaschine

57 Mit der Erfindung soll durch Kopplung eines Absorptionskälteprozesses mit einem Kompressionskälteprozeß auch mit niedertemperierter Wärme, vorzugsweise Ab- und/oder Solarwärme, effektiv Kälte auf tieferem Nutztemperaturniveau mit geringem Energieaufwand erzeugt werden.
Erfindungsgemäß wird ein Absorptionskältekreislauf in einer Kaskadenschaltung mit einem Kompressionskältekreislauf gekoppelt. Dabei arbeitet der Kompressionskreislauf auf dem tieferen Temperaturniveau und die Kondensationswärme des Kompressionskreislaufes wird durch einen Teil der Kälteleistung der Absorptionskältestufe aufgenommen. Mit einem in der Kompressionsstufe integrierten Zwischenwärmeübertrager werden Bedingungen geschaffen, die zu Verdichtungsendtemperaturen nach dem Kompressor führen, die über einen weiteren Wärmeübertrager zur Austreibung eines Teils der reichen Lösung oder zu deren Erwärmung der Absorptionsstufe genutzt werden.



[0001] Die Erfindung betrifft ein optimiertes Verfahren zur Kälteerzeugung tiefer Temperaturen mittels thermischer und mechanischer Verdichtung. Besonderer Gegenstand der Erfindung ist die Prozessführung sowie die Kombination und Verschaltung der Wärmeübertrager.

[0002] Der stets stärker werdende Trend zu einer rationellen Nutzung von Energie und der damit verbundenen Einsparung von Primärenergie führt zur verstärkten Kälteerzeugung mittels der Antriebsenergien Solar- oder Abwärme in Absorptionskältemaschinen. Aus der Abwärme oder niedertemperierter Wärme, die sonst an die Umwelt gegeben oder nicht genutzt werden würde, kann somit Kälte erzeugt werden.

[0003] Oft wird Kälteenergie, beispielsweise in Bäckereien, auf zwei Temperaturniveaus (zum Beispiel Verdampfungstemperaturen $t_{0,1} = -30^{\circ}\text{C}$ und $t_{0,2} = -10^{\circ}\text{C}$) benötigt. Für die tiefere Verdampfungstemperatur ist das Temperaturniveau der Backofenabwärme zur Beheizung einer einstufigen $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$ -Absorptionskälteanlage, also zum Antrieb der thermischen Verdichtung, zu gering. Zweistufige Absorptionskälteanlagen, die mit niedertemperierten Antriebsenergien Tieftemperaturkälte erzeugen können, sind wiederum technisch aufwendiger und für einen wirtschaftlichen Einsatz zu teuer.

[0004] Eine Kaskaden-Kälteanlage, bestehend aus einem Absorptions- und einem Kompressionskälteprozess, mit einer Kompressionskältestufe für die tiefere Verdampfungstemperatur $t_{0,1} = -30^{\circ}\text{C}$, in der vorzugsweise das gleiche Kältemittel wie in der Absorptionskältestufe, z. B. Ammoniak (NH_3), verwendet wird, und einer Absorptionsstufe für eine Verdampfungstemperatur $t_{0,2} = -10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise mit $\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}$, bringt für den Einsatzfall sowohl eine energetische und ökologische als auch eine wirtschaftlichere Lösung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, durch Kopplung eines Absorptionskälteprozesses mit einem Kompressionskälteprozesses auch mit niedertemperierter Wärme, vorzugsweise Ab- und/oder Solarwärme, effektiv Kälte auf tieferem Nutztemperaturniveau mit geringerem Energieaufwand zu erzeugen.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird der Primärenergiebedarf zur Kälteerzeugung tieferer Temperaturen gesenkt und eine wirtschaftliche Anlagenlösung geschaffen.

[0007] Das wird insbesondere dadurch erreicht, dass ein Absorptionskältekreislauf in einer Kaskadenschaltung mit einem Kompressionskältekreislauf gekoppelt wird, wobei der Kompressionskreislauf auf dem tieferen Temperaturniveau arbeitet und die Kondensationswärme des Kompressionskreislaufes durch einen Teil der Kälteleistung der Absorptionskältestufe aufgenommen wird, sowie mit einem in der Kompressionsstufe integrierten Zwischenwärmeübertrager (KWÜ 2) Bedingungen geschaffen werden, die zu Verdichtungs- und Endtemperaturen nach dem Kompressor führen, die über einen weiteren Wärmeübertrager (EH-G) zur Austreibung eines Teils der reichen Lösung oder zu deren Erwärmung der Absorptionsstufe genutzt werden können.

[0008] Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. In der zugehörigen Abbildung ist eine Anlage zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Gemäß der Abbildung wird der Kondensatmassenstrom 3 der Absorptionsstufe vorzugsweise auf zwei Verdampfer aufgeteilt. Im Verdampfer V 1 wird auf dem höheren Niveau der Verdampfungstemperatur Normal-

kälte erzeugt, im Verdampfer V-K, der auf der anderen wärmeübertragenden Seite als Kondensator arbeitet (so genannter Verdampfer-Kondensator), auf gleichem Verdampfungstemperatur-Niveau die Kondensationswärme des Kompressionskältekreislaufes aufgenommen. Im Absorptionskältekreislauf werden die beiden Kältemitteldampfmassenströme dann in 4 wieder zusammengeführt. Im Kompressionskältekreislauf wird das entsprechende Kältemittelkondensat über einen Zwischenwärmeübertrager KWÜ 2 durch den kälteren Kältemitteldampf aus dem Verdampfer V 2 stark unterkühlt, wobei Kälteleistung gewonnen wird. Im Verdampfer V 2 selbst wird die Tieftemperaturkälte erzeugt. Durch den Zwischenwärmeübertrager KWÜ 2 wird der Kältemitteldampf derart überhitzt, dass nach der mechanischen Verdichtung im Kompressor dieser Stufe höhere Verdichtungs- und Endtemperaturen erreicht werden. Diese Überhitzungswärme kann in einem Enthitzer EH-G ausgekoppelt und zur Erwärmung bzw. Austreibung im Massenstrom der reichen Lösung des Absorptionskältekreislaufes genutzt werden. Damit wird Heizenergie im Generator G 1 des ansonsten entsprechend üblicher technischer Regeln arbeitenden Absorptionskälteprozesses eingespart. Wie in der Abbildung dargestellt, wird der Generator G 1 zusätzlich über eine Pumpe mit Wärme aus einem Solar-Kollektor S-K versorgt. Durch die in die Leitungen 6 und 7 eingebauten Ventile kann die Beaufschlagung des Generators G 1 und des Abscheiders A/R variiert werden.

Bezugszeichen

- 1 Leitung Kältemittelkondensat Kompressionsstufe
- 2 Leitung Kältemitteldampf Kompressionsstufe
- 3 Leitung Kältemittelkondensat Absorptionsstufe
- 4 Leitung Kältemitteldampf Absorptionsstufe
- 5 Leitung reiche Lösung Absorptionsstufe
- 6 Leitung reiche Lösung von Absorptionsstufe zum Enthitzer
- 7 Leitung reiche Lösung zum Dephlegmator/Rektifikator
- 8 Leitung Zweiphasengemisch arme Lösung, Kältemitteldampf
- 9 Leitung arme Lösung Absorptionsstufe
- 10 Leitung Kältemitteldampf Absorptionsstufe
- AB Absorber
- A/R Abscheider/Rektifikator Dephlegmator
- EH-G Enthitzer-Generator
- G 1 Generator
- KWÜ 1 Kältewärmeübertrager Absorptionsstufe
- KWÜ 2 Kältewärmeübertrager Kompressionsstufe
- LWÜ 1 Lösungswärmeübertrager
- S-K Solar Kollektor
- V 1 Verdampfer Absorptionsstufe – Normalkühlung
- V 2 Verdampfer Kompressionsstufe – Tiefkühlung
- V-K Verdampfer-Kondensator
- K Kondensator

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Absorptions-Kompressions-Kaskadenkältemaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überhitzungswärme der Kompressionsstufe entweder zur Teilaustreibung der reichen Lösung der Absorptionsstufe in einem Enthitzer-Generator (EH-G) genutzt wird, wobei dabei ein Teilstrom der reichen Lösung dem Enthitzer-Generator (EH-G) zugeführt werden muss, oder zur Erwärmung der reichen Lösung der gesamten Lösungsmassenstromes in den Enthitzer-Generator (EH-G) zugeführt wird, wobei durch Einbau eines ausreichend großen Kältewärme-

übertragers (KWÜ2) in die Kompressionsstufe eine große Überhitzung des Kältemitteldampfes und eine entsprechende Unterkühlung des Kältemittelkondensates erzielt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass neben der direkten Kühlung in einem Verdampfer-Kondensator auch die indirekte Kühlung des Kompressionskondensators über den Kälte-trägerkreislauf des Verdampfers V 1 möglich ist. 5

3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Auskopplung und Nutzung der Wärme aus der Kompressorkopf-kühlung anstelle des Enthitzer-Generators (EH-G). 10

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Kopplung der Nutzung von Enthitzungs- und Kompressorkopfwärme. 15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

